

# MODIFIKASI PATI TAPIOKA MENGUNAKAN KOMPONEN AKTIF MINYAK JAHE

**Aditya Indra (L2C006005) dan Galih adi Wibowo (L2C006052)**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058  
Pembimbing: Ir. Diah Susetyo Retnowati, M.T.

## Abstrak

*Starch atau pati merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan. Pati alami memiliki swelling power, kelarutan dan derajat cross-link yang rendah. Modifikasi kimia dengan menggunakan minyak jahe yang mengandung gingerol, senyawa phenolik, akan memperbaiki sifat-sifat fisik pati dengan terbentuknya cross-linked. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh rasio berat pati terhadap volume air dan volume minyak jahe terhadap nilai swelling power dan kelarutan. Pati dengan berat 300 gr dimasukkan ke dalam larutan air-minyak jahe dengan rasio berat/volume tertentu kemudian diaduk dengan magnetic stirrer selama 30 menit. Kemudian, dikeringkan pada temperatur 50°C selama 24 jam, digiling untuk memperoleh serbuk pati yang halus. Pati hasil penggilingan ini disebut pati termodifikasi. Pati termodifikasi yang dihasilkan mempunyai swelling power (6,1-19,6) dan kelarutan (6,06-10,55%) lebih tinggi dibandingkan dengan pati alami yang swelling power dan kelarutan masing-masing 8,7 dan 3,4%.*

**Kata kunci:** Pati tapioka; modifikasi kimia; minyak jahe; swelling power; kelarutan

## Abstract

*Starch is a polysaccharide obtained from green plants through photosynthesis. Starch is used as a thickener and stabilizer in food. Natural starch has low swelling power and solubility. Ginger oil contains gingerol, phenolic compounds that can cause cross-linking bonds which were improved the starch molecules. This research objective is studying the effect of ratio starch weight to water and ginger oil to the value of swelling power and solubility. This research was conducted by dispersing certain weight of starch to water-ginger oil solution at room temperature, stirred for 30 minutes and dried at a temperature 50°C for 24 hours, then milled to fine powder of starches. This powder is called a modified starch. Modified starch produced has a swelling power (6,1-19,6) and solubility (6,06-10,55%) compared to natural starch with swelling power (8,7) and solubility (3,4%).*

**Key Words:** Tapioca Starch; Chemical modification; Ginger Oil; Swelling power; Solubility

## 1. Pendahuluan

Starch atau pati merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak larut dalam air pada temperatur ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk tergantung pada jenis tanamannya. Pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan. Pati alami (*native*) mempunyai sifat-sifat fisis berupa retrogradasi, kestabilan rendah, dan ketahanan pasta yang rendah. Hal tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati (Fortuna, Juszczak, and Palansinski, 2001).

Salah satu bahan baku pembuatan pati adalah singkong yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Produksi Singkong di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 21.593.053 ton (BPS, 2009) dan harga singkong perkilo adalah Rp. 460,00. Dari jumlah produksi yang besar dan harga yang murah, maka singkong mempunyai prospek yang bagus sebagai bahan baku pembuatan pati alami (*native starches*) dalam skala besar.

Pati alami dapat dimodifikasi dengan cara fisika atau kimia, (Daramola, 2006). Modifikasi pati secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan asam, oksidasi, *cross-linking*, starch esters, starch ethers, dan kationik. Modifikasi pati secara kimia dapat menyebabkan terjadinya *cross-linking* sehingga dapat memperkuat ikatan hidrogen dalam molekul pati (Yavuz, 2003). Cross-link dapat terjadi karena adanya *cross-link agent*. *Cross-link agent* yang umum digunakan adalah epichlorohydrin, adipic acid anhydride dan vinyl acetate (Raina, 2005). Selain Cross-link agent dari bahan kimia sintesis ada pula yang berasal dari bahan alami salah satunya adalah minyak jahe.

Jahe merupakan umbi yang banyak tumbuh di Indonesia. Selama ini jahe digunakan sebagai obat-obatan tradisional. Jahe mengandung gingerol yaitu merupakan senyawa phenolik yang dapat menyebabkan terjadinya peristiwa *cross-linking* sehingga akan mempengaruhi ikatan molekul pati dan hasilnya akan diperoleh pati yang memiliki nilai *swelling power*, kelarutan dan derajat *cross-linking* yang lebih baik (Daramola, 2006). Pada penelitian ini jahe yang digunakan diganti dengan minyak jahe sebagai bahan pembentuk *cross-linking*.

Pati jika dimodifikasi secara kimia dengan minyak jahe akan terbentuk ikatan *cross-linking* yaitu terbentuknya ikatan kovalen yang memperkuat ikatan hidrogen yang sudah ada. Terjadinya *cross-linking* ini berpengaruh terhadap kekentalan, waktu gelatinisasi dan *swelling power*. Permasalahan disini adalah bagaimana hubungan antara perbandingan berat antara pati tapioka, air dan volume minyak jahe terhadap perubahan karakteristik pati (*swelling power*, kelarutan dan derajat *cross-linking*).

Tujuan dari penelitian adalah memahami pengaruh perbandingan berat pati tapioka, air serta volume minyak jahe terhadap *swelling power* dan kelarutan.

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### Penetapan variabel

#### Variabel tetap

Berat awal pati tapioka : 300 g  
Suhu reaksi : 30°C

#### Variabel berubah

Perbandingan Berat Pati (gr) terhadap Volume air (ml) dan Volume Minyak Jahe (ml) adalah 300:300:0,1; 300:300:0,2; 300:300:0,3; 300:300:0,4; 300:300:0,5; 300:500:0,1; 300:500:0,2; 300:500:0,3; 300:500:0,4; 300:500:0,5; 300:600:0,1; 300:600:0,2; 300:600:0,3; 300:600:0,4; 300:600:0,5.

### Bahan Baku

#### 1. Pati tapioka

Pati tapioka yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari ADA swalayan dengan merk Rose Brand yang berbentuk serbuk putih halus. Pati yang digunakan mempunyai kadar air 13,56%; kadar abu 10,88%; kadar protein 1,08%; karbohidrat 73,54%; lemak 0,94%; *swelling power* 8,7; dan kelarutan 3,4.

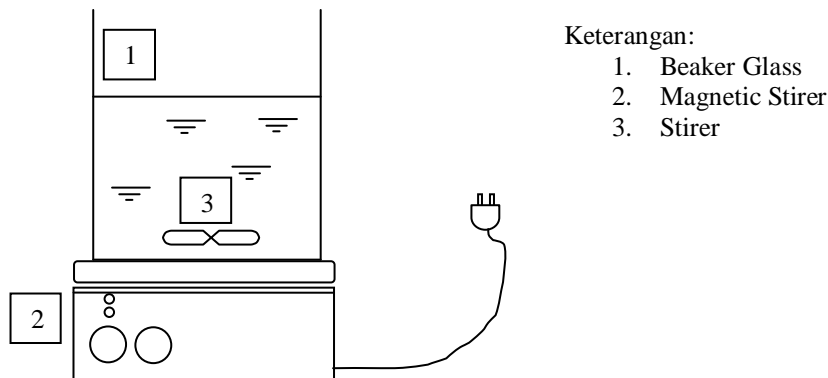
#### 2. Minyak jahe

Minyak jahe yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Yogyakarta. Minyak jahe yang digunakan mempunyai berat jenis 0,77 gr/cc dan berwarna coklat tua.

### Peralatan:

*beaker glass*, pipet volume, magnetic stirrer, gelas ukur, pompa vakum, kertas saring, pengaduk, penggerus, dan cawan porselen.

### Gambar alat:



#### Keterangan:

1. Beaker Glass
2. Magnetic Stirrer
3. Stirrer

**Gambar 1.** Rangkaian alat percobaan modifikasi pati tapioka

### Langkah Percobaan

Mula-mula pati tapioka dengan berat tertentu dicampur dengan air dan minyak jahe dengan volume tertentu pada beaker glass serta diaduk dengan kecepatan tertentu selama 30 menit pada suhu 30°C, dikeringkan pada temperatur 50°C selama 24 jam. Pati yang diperoleh digiling sehingga diperoleh serbuk pati yang halus. Pati hasil penggilingan ini disebut pati termodifikasi.

### Analisis hasil

Parameter yang digunakan untuk analisis pati tapioka termodifikasi yaitu *swelling power* dan kelarutan. *Swelling power* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Swelling power} = \frac{\text{Berat pasta kering}}{\text{Berat sample pati kering}} \% \dots\dots\dots(1)$$

(Leach, 1959)

Kelarutan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kelarutan}(\%) = \frac{\text{Berat padatan terlarut di supernatant (g)}}{\text{Berat sampel kering (g)}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

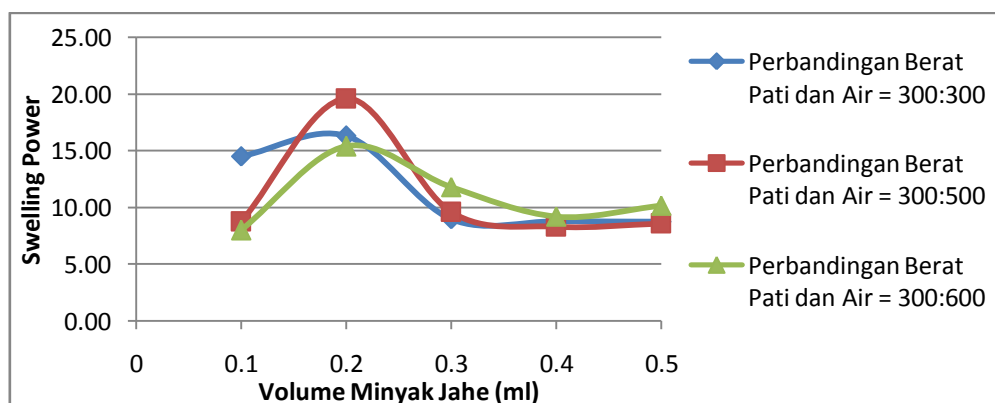
(Kiatpongarp,2007)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini adalah proses modifikasi kimia dengan menggunakan minyak jahe yang berpengaruh terhadap *swelling power* dan kelarutan. Dalam penelitian ini analisis *swelling power* dilakukan menggunakan metode Leach (1959) seperti persamaan 1 dan analisis kelarutan menggunakan Metode Kaimuna (1967) yang ditunjukkan oleh persamaan 2.

#### Swelling Power

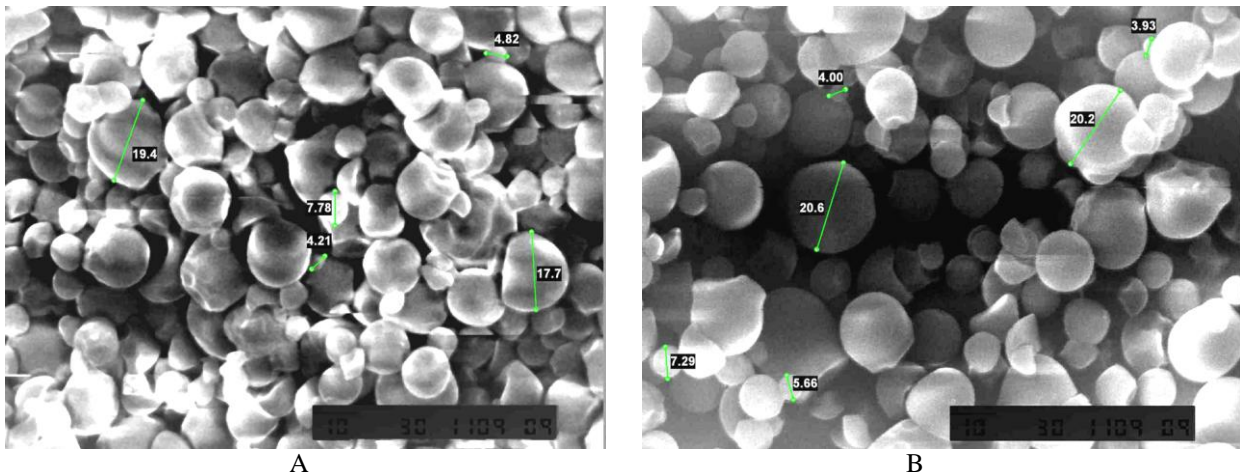
Dari gambar 2 diketahui bahwa pati termodifikasi menunjukkan nilai *swelling power* lebih tinggi dari pada nilai *swelling power* pati alami (8,7). *Swelling power* sangat dipengaruhi oleh ikatan antarmolekul penyusun pati. Dengan masuknya minyak jahe dan air ke dalam molukul pati, ikatan antarmolekul pati melemah sehingga nilai *swelling power* pati lebih tinggi dibandingkan pati alami (Aziz, 2004). Selain itu, hasil pengamatan perubahan-perubahan sifat fisis menunjukkan bahwa modifikasi pati alami dipengaruhi oleh komponen aktif minyak jahe yang membentuk cross-linking (Daramola, 2006).



**Gambar 2.** Hubungan antara Swelling Power dan Volume Minyak Jahe

Perbandingan berat pati dan air berpengaruh terhadap nilai *swelling power*. Nilai *swelling power* tertinggi diperoleh dari campuran dengan perbandingan berat pati,air dan volume minyak jahe sebesar 300:500:0,2. Semakin kecil perbandingan berat pati dan air maka konsentrasi minyak jahe yang terdispersi akan semakin kecil sehingga reaksi akan berjalan kurang baik, begitu juga jika perbandingan berat pati dan air terlalu besar maka minyak jahe akan sulit terdispersi ke dalam campuran.

### Hasil SEM Pati Termodifikasi

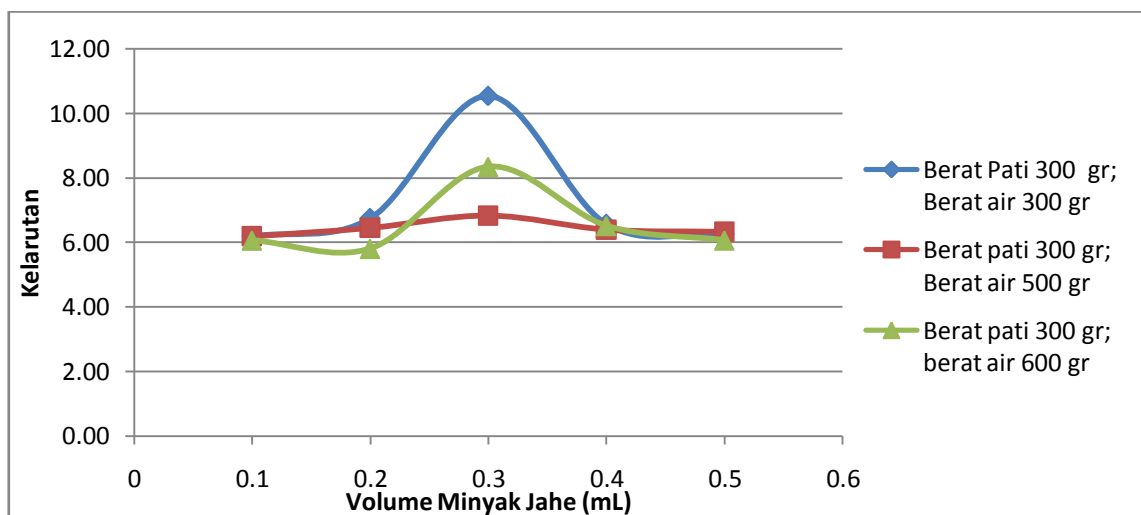


**Gambar 3.** Scanning Electron Micrograph granula pati dari Pati Alami(A) dan Pati Termodifikasi (B)

Dari gambar 3 menunjukkan pati termodifikasi memiliki ukuran granula pati yang lebih besar daripada pati alami, namun perbedaan ukuran tersebut kecil. Untuk menunjang hasil SEM tersebut diperlukan analisa lebih lanjut agar perbedaan antara pati alami dan pati termodifikasi lebih jelas.

### Kelarutan

Dari gambar 4 dapat diketahui pati termodifikasi menunjukkan nilai kelarutan lebih tinggi dibandingkan dengan pati alami (3,4). Dengan adanya penambahan minyak jahe maka akan terjadi substitusi gugus hidrofilik ke dalam molekul pati yang memperlemah ikatan internal pati (Miyazaki et al, 2006) sehingga pati lebih mudah larut dalam air.



**Gambar 4.** Hubungan antara Kelarutan dengan Volume Minyak Jahe

Nilai kelarutan tertinggi diperoleh pada perbandingan antara berat pati, air dan volume minyak jahe sebesar 300:300:0,3. Semakin kecil perbandingan berat pati dan air maka konsentrasi minyak jahe yang terdispersi akan semakin kecil sehingga reaksi akan berjalan kurang baik, jika perbandingan berat pati dan air terlalu besar maka minyak jahe akan sulit terdispersi ke dalam campuran sehingga reaksi berlangsung kurang baik.

Perbandingan antara berat pati dan air berpengaruh terhadap nilai kelarutan. Semakin kecil perbandingan berat pati dan air maka rata. Hal ini mengakibatkan pati yang bereaksi dengan gingerol menjadi lebih besar sehingga kelarutan pati menjadi cenderung menurun.

#### 4. Kesimpulan

Semakin kecil perbandingan pati dan air maka nilai swelling power dan nilai kelarutan semakin besar. Semakin besar volume minyak jahe maka swelling power dan kelarutan cenderung meningkat. Modifikasi pati dengan menggunakan minyak jahe menghasilkan pati termodifikasi dengan nilai swelling power tertinggi 19,60 dengan perbandingan pati:air:minyak jahe = 300:500:0,2 dan nilai kelarutan tertinggi 10,55% pada perbandingan pati:air:minyak jahe = 300:300:0,3.

#### Daftar Pustaka

- Aziz A., Rusli D., Maaruf A.G., Ismail N.D., and Bohari M.Y., *Hydroxypropylation and Acetylation of Sago Starch*, Malaysian Journal of Chemistry, 2004, vol. 6, No. I, pp. 048-054.
- Daramola, B. and Osanyinlusi, S.A., *Investigation on Modification of Cassava Starch Using Active Components of Ginger Roots (Zingiber officinale Roscoe)*, African Journal of Biotechnology, 2006, vol. 5, pp. 917-920.
- Fortuna T., Juszczak L., and Palasiński M., *Properties of Corn and Wheat Starch Phosphates Obtained from Granules Segregated According to Their Size*, 2001, EJPAU, Vol. 4.
- Kiatpongarp, W., *Production of Enzyme-Resistant Starch from Cassava Starch*, 2007, Suranaree University of Technology.
- Leach H. W., Mc Cowen L.D., Schoch T. J., *Structure of The Starch Granules in Swelling and Solubility Pattern of Various Starch*, Cereal Chem, 1959, Vol.36, pp. 534-544.
- Miyazaki, Megumi, Pham V.H., Tomoko M., and Naofumi M., *Recent Advances in Application of Modified Starches for Breadmaking*, Trend in Food Science & Technology 17, 2006, pp. 591-599
- Raina, C. S., S. Singh, A.S. Bawa, and D.C. Saxena, *Rheological Properties of Chemically Modified Rice Starch Model Solution*, Journal of Food Process Engineering, 2005, Vol. 29, pp. 134-148.
- Sombatsompop N., *Practical Use of The Mooney-Rivlin Equation for Determination of Degree of Crosslinking of Swollen NR Vulcanisates*. J.Sci.Soc.Thailand, 1998, vol. 24, pp. 199-204.
- Yavus, Hulya and Ceyhun B., *Preparation and Biogradation of Starch/Polycaprolactone Film*. Journal of Polymer and the Environment, 2003, Vol. 11.